

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Keterampilan Proses Sains pada Materi Sistem Regulasi

Norma Damayanti^{1*}, Karunia Galih Permadani², Ika Sukmawati³

^{1,2,3}Universitas Tidar

Received 2022-10-17

Revised 2023-03-16

Accepted 2023-07-27

Published 2023-08-31

Corresponding Author

Norma Damayanti,

damayantinorma@gmail.com

Distributed under



CC BY-SA 4.0

ABSTRACT

This research is motivated by the students' scientific process skills that are not optimal, the student worksheet is not in accordance with the needs, and on the material of the regulatory system practicum activities have not been carried out. This study aims to develop and produce products in the form of student worksheet based on science process skills that are valid, practical, and can improve the ability of students' science process skills. The research method used is Research and Development (R&D) with a 4D development model. However, in this study only up to the third stage, namely Develop. This research was tested by pre-experiment by one group pretest-posttest design. Collecting data using interviews, questionnaires, and tests. The data analysis technique used descriptive qualitative analysis. The results of this study indicate that the student worksheet developed is feasible to use. The percentage level of validity obtained is 88.625% (very valid) and the practicality level is 92.5% (very practical). The results of the N-Gain trial obtained an average N-Gain of 0.5709 (medium) and a percentage of 57.09% (quite effective). It was concluded that the student worksheet developed was suitable for use in learning activities. and can improve students' science process skills.

Keywords:

Student worksheet; 4D model; science process skills; regulatory system.

1 PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan dan teknologi mengalami perkembangan yang sangat pesat terutama dalam bidang pendidikan. Dalam perkembangannya, harus selalu diikuti dengan peningkatan kualitas dan mutu pendidikan. Salah satu peningkatan yang diupayakan adalah peningkatan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM). Sebagaimana yang tercantum dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tujuan pendidikan adalah mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Menurut Haka dkk (2020) dalam rangka mewujudkan tujuan pendidikan, diperlukan beberapa komponen dalam penyelenggaraan pendidikan salah satunya yaitu melalui bahan ajar berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD mampu membantu memudahkan guru dalam pelaksanaan pembelajaran dan dapat mempermudah peserta didik untuk dapat belajar secara mandiri (Astari, 2020). Didukung dengan penelitian sebelumnya oleh Wulandari (2019) bahwa LKPD dapat digunakan untuk membantu peserta didik dalam kegiatan belajar secara terarah. LKPD dapat memberikan acuan kepada peserta didik untuk mengeksplor

kemampuannya dalam mengembangkan keterampilan berpikir. Menurut Widanti (2020) LKPD mampu mendukung langkah-langkah pembelajaran melalui kegiatan ilmiah seperti: observasi, bertanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengomunikasikan.

LKPD berdasarkan Kurikulum 2013 memuat kegiatan pembelajaran pada ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Pembelajaran kurikulum 2013 tidak hanya mencakup pembelajaran yang aktif dan berpusat pada peserta didik namun juga mencakup beberapa aspek yang harus dikembangkan diantaranya: jujur, terbuka, objektif, kreatif, dan bertanggung jawab. Keterampilan tersebut dapat dikembangkan melalui kegiatan ilmiah atau praktikum dengan menerapkan LKPD yang berbasis pada Keterampilan Proses Sains (KPS) (Astuti, 2018). Keterampilan proses sains dalam pembelajaran sangat penting dimiliki oleh setiap peserta didik karena keterampilan tersebut sering diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Wulandari, 2019). Hal ini sesuai dengan penelitian dari Abungu dkk (2014) yang mengemukakan bahwa keterampilan proses sains dalam pembelajaran biologi berguna untuk membantu peserta didik dalam memperoleh pemahaman materi biologi yang lebih mendalam sehingga peserta didik diharapkan mampu untuk menyelesaikan segala permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi yang dipelajari. Keterampilan proses sains terdiri dari kegiatan mengamati, mengelompokkan, menafsirkan, memprediksi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat, menerapkan konsep, dan berkomunikasi (Kemendikbud, 2013).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi di SMA Negeri 2 Magelang, keterampilan proses sains peserta didik kelas XI MIPA belum optimal terutama pada materi sistem regulasi. Pada materi ini tidak dilaksanakan kegiatan praktikum sehingga peserta didik belum mampu memahami dengan baik materi yang telah disampaikan oleh guru. LKPD juga belum memuat komponen LKPD yang lengkap dan belum memuat indikator keterampilan proses sains. LKPD yang digunakan pada sekolah tersebut juga memiliki beberapa kekurangan yang dapat menghambat peserta didik dalam memahami materi pelajaran. Beberapa hal yang menghambat antara lain: penggunaan bahasa pada LKPD yang kurang komunikatif, tampilan yang masih sederhana dan kegiatan yang kurang bervariasi. Menurut Nurliawaty dkk (2017) LKPD yang baik adalah LKPD yang disusun sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan memiliki tampilan yang menarik minat peserta didik. Dengan demikian, diperlukan pengembangan LKPD yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik.

Berdasarkan paparan di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis keterampilan proses sains pada materi sistem regulasi yang dinilai valid, praktis, dan dapat meningkatkan keterampilan proses sains.

2 METODE

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan desain *Research and Development* (R&D). Model penelitian yang digunakan adalah model 4D. Model 4D terdiri dari empat tahap yaitu: *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan) dan *Disseminate* (penyebaran) (Thiagarajan, 1974). Akan tetapi, dalam penelitian pengembangan ini hanya dilaksanakan sampai tahap ketiga yaitu *Develop*. Penelitian dan pengembangan dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Tidar dan diujicobakan di SMA Negeri 2 Magelang.

Tahap *Define* terdiri dari kegiatan analisis kurikulum, analisis peserta didik, dan analisis materi. Tahap *Design* terdiri dari kegiatan pemilihan media dan penyusunan rancangan awal. Tahap *Develop* terdiri dari kegiatan *expert appraisal* dan *developmental testing*. *Expert appraisal* adalah kegiatan memvalidasi oleh para ahli yaitu ahli materi dan ahli media. Masukan atau saran yang diberikan para ahli digunakan untuk memperbaiki rancangan produk yang telah disusun. Setelah *prototype I* direvisi maka akan menghasilkan produk yang dinamakan *prototype II*. *Developmental testing* adalah kegiatan uji coba pada ahli praktisi dan peserta didik.

Uji coba skala terbatas pada penelitian ini dilakukan pada ahli praktisi yaitu guru biologi dan peserta didik kelas XI MIPA sebanyak satu kelas. Jenis uji yang digunakan yaitu pre-eksperimen berupa *one group pretest-posttest design*. Hal ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains peserta didik sebelum dan sesudah diterapkannya LKPD berbasis keterampilan proses sains.

Instrumen penelitian menggunakan instrumen lembar validasi LKPD, instrumen angket respon praktisi, dan instrumen tes. Teknik analisis validitas LKPD dilakukan dengan menggunakan *rating scale* yang dimodifikasi dari Riduwan (2016). Teknik analisis data uji praktikalitas dilakukan menggunakan angket respon dan dianalisis dengan menggunakan *rating scale* yang dimodifikasi dari Riduwan (2016). Uji keterampilan proses sains pada peserta didik dianalisis menggunakan uji *N-Gain* yang dianalisis menggunakan rumus berikut.

$$N - Gain = \frac{\text{Skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{Skor ideal} - \text{skor pretest}} \quad (1)$$

Adapun hasil analisis dari Uji *N-Gain* yang didapatkan dimasukkan ke dalam kriteria *Gain* ternormalisasi sesuai pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Skor *N-Gain*

Nilai <i>N-Gain</i>	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Sedangkan untuk mengetahui tingkat efektivitas dari uji *N-Gain* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Interpretasi Efektivitas *N-Gain*

Persentase (%)	Kriteria
> 76	Efektif
56 – 75	Cukup efektif
40 – 55	Kurang efektif
< 40	Tidak efektif

Sumber: Meltzer, 2002.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan pengembangan LKPD berbasis keterampilan proses sains pada materi sistem regulasi yang layak berdasarkan hasil validitas dan praktikalitas serta dapat meningkatkan keterampilan proses sains. Dalam pengembangan LKPD berbasis keterampilan proses sains dilakukan uji validitas, dan uji coba skala terbatas.

3.1 Uji Validitas

Uji validitas dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Hal ini sesuai dengan penelitian Karsini (2020) yang mengemukakan bahwa sebelum diimplementasikan, LKPD yang dikembangkan dinilai kualitasnya terlebih dahulu dengan meminta penilaian dari para ahli sehingga diperoleh skor untuk setiap aspeknya. Uji validasi ahli materi terhadap LKPD berbasis keterampilan proses sains diperoleh persentase sebesar 95,75%. Berdasarkan hasil persentase tersebut diperoleh kriteria sangat valid menurut Riduwan (2016). Validator ahli materi memberikan kesimpulan bahwa LKPD yang dikembangkan dapat digunakan dengan revisi sesuai dengan saran. Adapun saran yang diberikan oleh validator ahli materi yaitu gambar pada LKPD disajikan dengan resolusi yang lebih tinggi dilengkapi dengan keterangan gambar yang tulisannya dapat diperbesar sehingga dapat mudah terbaca dan LKPD dikembangkan lebih lanjut dengan pembahasan perbagian subtopik. Hasil revisi dari saran yang diberikan oleh dosen ahli terdapat pada Tabel 3 berikut.

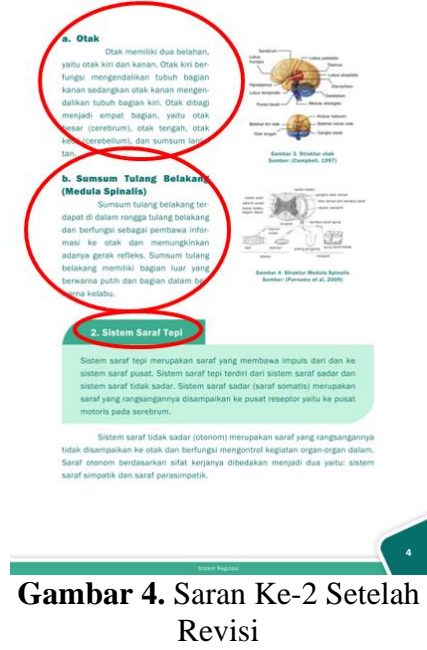
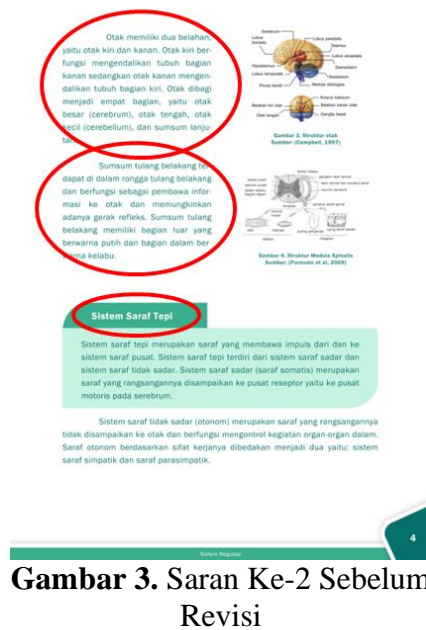
Tabel 3. LKPD Sebelum dan Sesudah Revisi

Saran Ke-	Sebelum	Sesudah
1	<p>3. Indera Pengecap Indera pengecap atau lidah berfungsi sebagai kemoreseptor cair. Reseptor lidah berupa papila (tonjolan) yang terletak di permukaan lidah. Di dalamnya terdapat tunas pengecap yang peka terhadap molekul yang dicicipi.</p> <ol style="list-style-type: none"> Reseptor ujung saraf tanpa selaput berfungsi merasakan sakit/nyeri. Reseptor ujung rambut berfungsi merasakan gerakan rambut. Ujung saraf Paccini berfungsi merasakan tekanan kuat. Ujung saraf Ruffini berfungsi merasakan panas. Ujung saraf Krause berfungsi merasakan dingin. Ujung saraf Meissner berfungsi merasakan sentuhan. Diskus Merkel berfungsi merasakan sentuhan, tekanan ringan, dan sakit/nyeri. <p>5. Indera Pendengaran</p> <p>4. Indera Peraba Indera peraba atau kulit berfungsi sebagai mekanoreseptor atau tangreseptor. Reseptor kulit meliputi korpus-korpus pada lapisan epidermis dan dermis yang dapat merasakan berbagai macam rangsangan.</p> <p>Indera pendengaran atau telinga berfungsi sebagai fonoreseptor atau penerima rangsangan berupa getaran dan sebagai pendeteksi keseimbangan (ekuilibrasi). Reseptor telinga meliputi organ korti pada koklea dan yang berfungsi sebagai keseimbangan adalah otolith.</p>	<p>3. Indera Pengecap Indera pengecap atau lidah berfungsi sebagai kemoreseptor cair. Reseptor lidah berupa papila (tonjolan) yang terletak di permukaan lidah. Di dalamnya terdapat tunas pengecap yang peka terhadap molekul yang dapat larut dalam air liur.</p> <ol style="list-style-type: none"> Reseptor ujung saraf tanpa selaput berfungsi merasakan sakit/nyeri. Reseptor ujung rambut berfungsi merasakan gerakan rambut. Ujung saraf Paccini berfungsi merasakan tekanan kuat. Ujung saraf Ruffini berfungsi merasakan panas. Ujung saraf Krause berfungsi merasakan dingin. Ujung saraf Meissner berfungsi merasakan sentuhan. Diskus Merkel berfungsi merasakan sentuhan, tekanan ringan, dan sakit/nyeri. <p>5. Indera Pendengaran</p> <p>4. Indera Peraba Indera peraba atau kulit berfungsi sebagai mekanoreseptor atau tangreseptor. Reseptor kulit meliputi korpus-korpus pada lapisan epidermis dan dermis yang dapat merasakan berbagai macam rangsangan.</p> <p>Indera pendengaran atau telinga berfungsi sebagai fonoreseptor atau penerima rangsangan berupa getaran dan sebagai pendeteksi keseimbangan (ekuilibrasi). Reseptor telinga meliputi organ korti pada koklea dan yang berfungsi sebagai keseimbangan adalah otolith.</p>

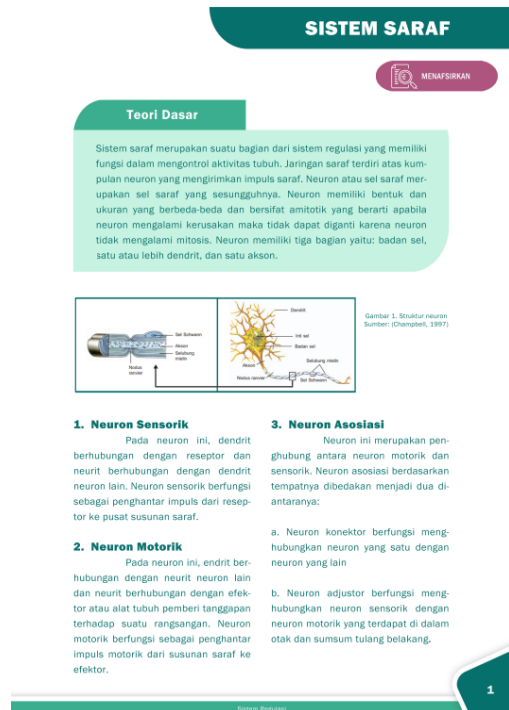
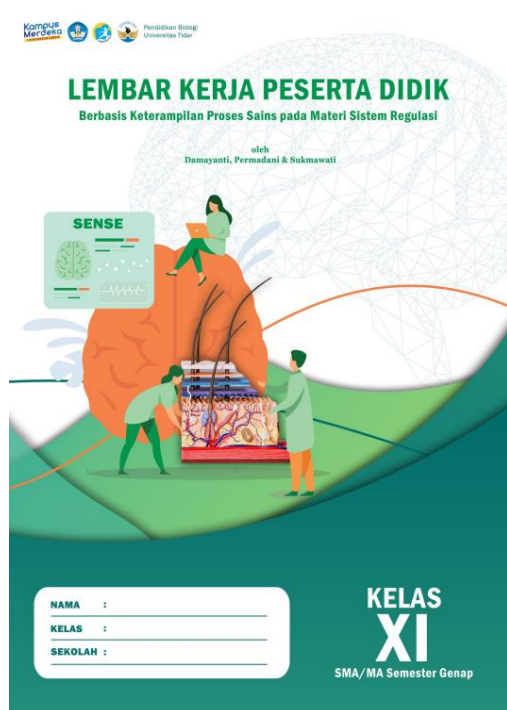
Gambar 1. Saran Ke-1 Sebelum Revisi

Gambar 2. Saran Ke-1 Setelah Revisi

2



Uji validasi ahli media terhadap LKPD berbasis keterampilan proses sains diperoleh persentase sebesar 81,5%. Berdasarkan hasil persentase tersebut diperoleh kriteria sangat valid menurut Riduwan (2016). Validator ahli media memberikan kesimpulan bahwa LKPD yang dikembangkan dapat digunakan tanpa adanya revisi. Desain LKPD dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6 berikut.



Uji validitas secara keseluruhan diperoleh rata-rata persentase 88,625%. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai validitas dari LKPD yang dikembangkan yaitu sangat valid sehingga

sudah layak dengan masukkan dari para ahli sebagai bahan dalam penyempurnaan LKPD. Berdasarkan hasil uji validasi tersebut maka LKPD yang dikembangkan dinyatakan memiliki kualitas yang baik dan dapat diterapkan dalam pembelajaran. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Pramaditya (2021) bahwa hasil validitas LKPD yang dikembangkan, berdasarkan penilaian oleh para ahli memperoleh persentase sebesar 93% yaitu termasuk kriteria sangat valid. Senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni (2019) yang mengemukakan bahwa hasil validasi ahli terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dikembangkan memperoleh persentase 85% dengan kriteria sangat valid.

LKPD digunakan sebagai bahan ajar yang mampu membantu peserta didik agar dapat belajar secara terarah. Selain itu, LKPD juga dapat membuat peserta didik lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran (Rahmah, 2021). LKPD yang dikembangkan berbasis keterampilan proses sains yang kreatif dan inovatif sehingga dengan menerapkan LKPD tersebut guru dapat menciptakan kegiatan pembelajaran yang lebih menyenangkan. LKPD berbasis keterampilan proses sains yang dikembangkan peneliti memiliki beberapa kelebihan di antaranya sebagai berikut.

- a. LKPD yang dikembangkan memfasilitasi peserta didik untuk dapat melatih keterampilan proses sains pada materi sistem regulasi.
- b. LKPD dilengkapi dengan kegiatan yang bervariasi sesuai dengan indikator keterampilan proses sains.
- c. Konten materi yang disajikan sudah lengkap, disertai dengan contoh kasus yang sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari sehingga sangat kontekstual.
- d. LKPD disusun dengan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik kelas XI.
- e. Memiliki tampilan (meliputi: penyusunan, tata letak, desain, dan pemilihan kontras warna) yang menarik.
- f. LKPD dilengkapi dengan kata-kata motivasi yang dapat mendorong peserta didik untuk senantiasa semangat dalam menimba ilmu.

3.2 Uji Coba Skala Terbatas

Uji coba skala terbatas dalam penelitian ini meliputi uji praktikalitas dan uji keterampilan proses sains. Uji praktikalitas dilakukan oleh ahli praktisi yang memperoleh persentase sebesar 92,5%. Berdasarkan hasil persentase tersebut diperoleh kriteria sangat praktis menurut Riduwan (2016) sehingga LKPD yang dikembangkan dapat digunakan dalam pembelajaran. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Karsini (2020) yang mengemukakan bahwa kelayakan produk dinilai dari tanggapan ahli praktisi atau guru dengan memperoleh hasil tanggapan yang positif. LKPD yang dikembangkan dinilai sudah sesuai dengan kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, dan tujuan pembelajaran yang sudah ditetapkan. LKPD juga dinilai sudah sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik sehingga dapat mudah dipahami dan dapat menunjang pelaksanaan pembelajaran. Pada penelitian yang dilakukan oleh Parawansa (2021) bahwa hasil analisis data uji kepraktisan LKPD oleh guru menunjukkan rata-rata kepraktisan sebesar 95.34% yang berarti baik ($80\% < RG \leq 100\%$). Dengan kategori tersebut LKPD hasil pengembangan dinyatakan sangat praktis. Didukung penelitian sebelumnya oleh Rahmatillah (2017) bahwa hasil uji praktikalitas dari LKPD berbasis keterampilan proses sains yang dikembangkan memperoleh persentase 89,8% dengan kriteria sangat praktis. Hal ini menunjukkan tanggapan positif terhadap LKPD tersebut.

Peningkatan keterampilan proses sains peserta didik kelas XI pada materi sistem regulasi dapat diketahui berdasarkan hasil skor *pretest-posttest* peserta didik. Dalam penelitian ini, uji keterampilan proses sains dilakukan dengan uji coba pre-eksperimen berupa *one group pretest-posttest design* menggunakan uji *N-Gain*. Hasil uji *N-Gain* terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji *N-Gain*

Rata-rata <i>Pretest</i>	Rata-rata <i>Posttest</i>	Rata-rata <i>N-Gain</i>	Rata-rata <i>N-Gain</i> Persen
78,433	90,167	0,5709	57,09%
Kriteria		Sedang	Cukup efektif

Hasil rata-rata *pretest* pada materi sistem regulasi yaitu 78,433 dan hasil rata-rata *posttest* yaitu 90,167. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan keterampilan proses sains pada peserta didik secara signifikan. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Indrawati (2017) bahwa dalam uji keterampilan proses sains terdapat perbedaan antara nilai *pretest* dan *posttest* sebelum dan sesudah menggunakan LKPD.

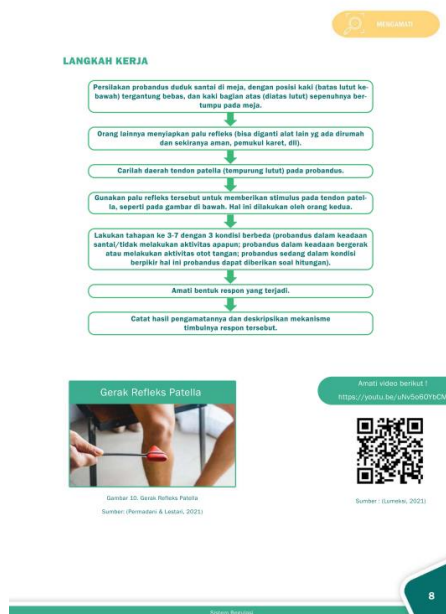
Uji *N-Gain* dilakukan untuk mengetahui kualitas dari peningkatan keterampilan proses sains peserta didik. Hasil rata-rata uji *N-Gain* pada peningkatan keterampilan proses sains peserta didik yaitu 0,5709 yang menunjukkan kriteria sedang dan persentase sebesar 57,09% yang menunjukkan kriteria cukup efektif menurut Meltzer (2002). Pada penelitian Tematan dkk (2021) mengemukakan bahwa LKPD pada materi klasifikasi tumbuhan yang dikembangkan dapat melatih keterampilan proses sains berdasarkan uji *N-Gain* sebesar 0,64 dengan kriteria sedang dan persentase sebesar 64% dengan kriteria cukup efektif. Hal ini sejalan penelitian Halim (2020) mengemukakan bahwa LKPD dapat meningkatkan keterampilan proses sains sebesar 0,6497 dengan kriteria sedang dan persentase sebesar 64,97% yang menunjukkan bahwa LKPD efektif digunakan dalam peningkatan keterampilan proses sains. Senada dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Indrawati (2017) bahwa hasil skor *N-Gain* dari peningkatan keterampilan proses sains dengan berbantuan LKS adalah sebesar 0,56 yang menunjukkan kriteria sedang dan persentase sebesar 56% yang menunjukkan kriteria cukup efektif.

Peningkatan keterampilan proses sains peserta didik terjadi karena penggunaan LKPD berbasis keterampilan proses sains yang telah dikembangkan peneliti. Dengan diterapkannya LKPD tersebut maka peserta didik dapat lebih aktif dan termotivasi dalam mengikuti kegiatan pembelajaran sesuai dengan variasi kegiatan yang terdapat pada LKPD. Adapun variasi kegiatan dalam LKPD yang telah disesuaikan dengan indikator keterampilan proses sains antara lain: mengamati, mengelompokkan, menafsirkan, memprediksi, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat, menerapkan konsep, dan berkomunikasi.



Gambar 7. Indikator Keterampilan Proses Sains

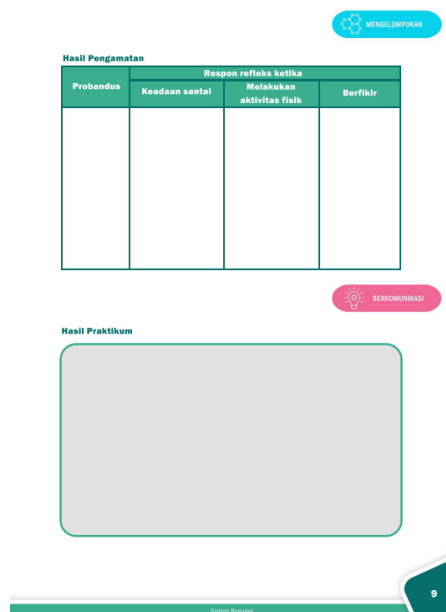
Pada indikator mengamati, peserta didik mampu mengamati percobaan yang dilaksanakan saat praktikum. Menurut Setiyadi dkk (2017) bahwa dalam indikator mengamati, peserta didik menghubungkan pengetahuan awal yang dimilikinya dengan peristiwa yang sedang terjadi. Didukung pendapat oleh Hosnan (2014) yang menyatakan bahwa kegiatan mengamati dapat melatih ketelitian dan kesungguhan peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran.



Gambar 8. Indikator Mengamati

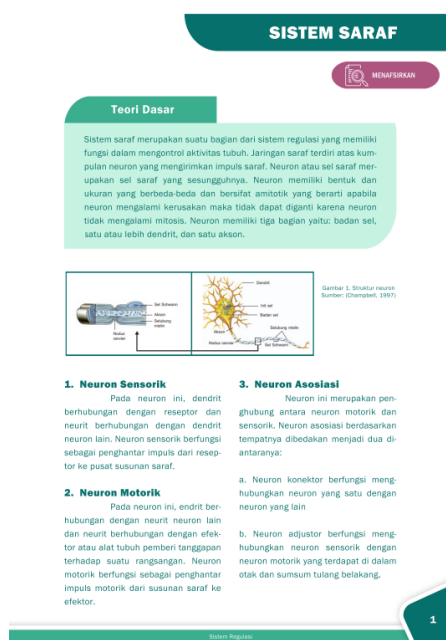
Indikator mengelompokkan dalam LKPD terdapat pada tabel pengamatan praktikum. Berdasarkan penelitian Elvanisi dkk (2018) dengan dilaksanakannya kegiatan praktikum peserta didik dapat menerapkan indikator mengelompokkan dengan cara melihat langsung ciri-ciri persamaan dan perbedaan suatu objek. Sejalan dengan penelitian Rifqiawati (2017) yang

mengemukakan bahwa indikator mengelompokkan pada keterampilan proses sains dapat diperoleh ketika peserta didik mampu memaknai suatu pengalaman yang berhubungan dengan lingkungan sekitar.



Gambar 9. Indikator Mengelompokkan

Indikator menafsirkan yang termuat dalam LKPD terdapat pada materi yang terdapat pada setiap praktikum. Pada penelitian Salosso dkk (2018) dikemukakan bahwa peserta didik melaksanakan praktikum secara langsung sehingga dapat memiliki hasil pengamatan sendiri dan mempermudah dalam menarik kesimpulan. Menurut Handayani dkk (2016) kemampuan menafsirkan dapat dimaksimalkan dengan pemahaman sains yang baik pada peserta didik.



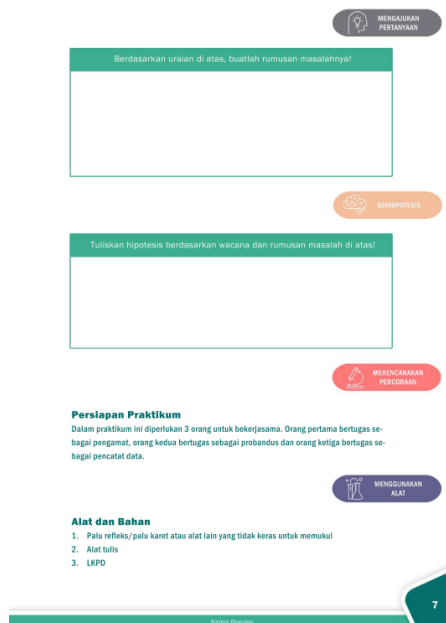
Gambar 10. Indikator Menafsirkan

Indikator memprediksi yang termuat dalam LKPD terdapat pada kegiatan awal praktikum berupa wacana mengenai sebuah percobaan yang dilakukan peneliti yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Oktaviani dkk (2017) bahwa dalam indikator memprediksi, peserta didik diberikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Menurut Khairunnisa dkk (2019) apabila peserta didik mampu menggunakan hasil pengamatannya untuk mengemukakan suatu hal yang mungkin terjadi terhadap objek yang belum diamati, berarti peserta didik telah mempunyai kemampuan memprediksi.



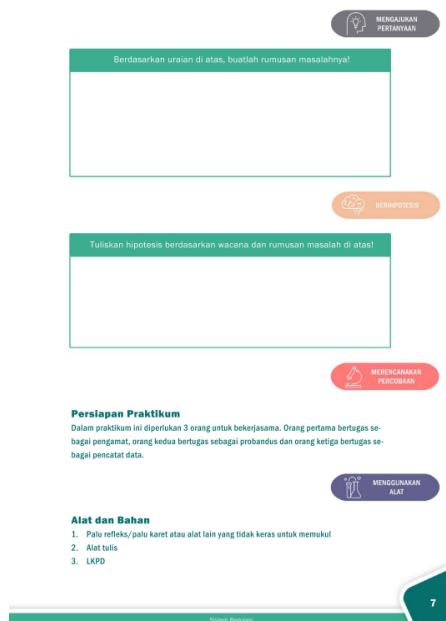
Gambar 11. Indikator Memprediksi

Indikator mengajukan pertanyaan yang termuat dalam LKPD terdapat pada bagian rumusan masalah yang harus dikemukakan oleh peserta didik berdasarkan wacana yang telah dibaca sebelumnya. Pada indikator ini, peserta didik dibimbing untuk membuat pertanyaan yang jawabannya akan ditemukan melalui percobaan yang akan dilaksanakan (Fitriyani dkk, 2017). Menurut Kemendikbud (2013) salah satu fungsi mengajukan pertanyaan dalam kurikulum 2013 yaitu mendorong peserta didik untuk dapat aktif dalam belajar serta mengembangkan pertanyaan. Dari indikator ini, diharapkan peserta didik dapat mengembangkan kemampuan bertanya, kreativitas, dan rasa ingin tahu untuk membangun pikiran cerdas dan belajar sepanjang hayat (Permendikbud, 2013).



Gambar 12. Indikator Mengajukan Pertanyaan

Indikator berhipotesis termuat dalam LKPD pada bagian hipotesis. Peserta didik diminta menyusun dugaan sementara berdasarkan wacana dan rumusan masalah yang telah dibuat. Sesuai dengan yang dikemukakan dalam penelitian Safaah dkk (2017) peserta didik merumuskan hipotesis dengan cara mengemukakan dugaan sementara dari jawaban rumusan masalah sebagai hasil dari observasi awal. Sejalan dengan penelitian Eka dkk (2017) bahwa indikator berhipotesis dilihat dari peserta didik menjawab pertanyaan dari rumusan masalah yang telah disusun secara terinci.



Gambar 13. Indikator Berhipotesis

Indikator merencanakan percobaan yang termuat dalam LKPD terdapat pada bagian persiapan praktikum. Dalam kegiatan ini dijelaskan perencanaan percobaan berupa tugas

kelompok dan variabel yang digunakan. Sesuai dengan yang dikemukakan dalam penelitian Fitriyani dkk (2017) bahwa dalam kegiatan merencanakan percobaan, peserta didik diberikan kesempatan untuk berdiskusi dengan kelompok. Dengan dilakukannya diskusi, maka keterampilan peserta didik dalam merencanakan percobaan dapat berkembang. Pada penelitian Khairunnisa dkk (2019) dikemukakan bahwa kemampuan merencanakan percobaan dapat dimiliki peserta didik apabila peserta didik dapat menentukan alat dan bahan yang akan digunakan serta variabel yang diukur, mengetahui langkah kerja, dan cara mengolah data.

MENGUKUR PELESTARIAN

Berdasarkan uraian di atas, buatlah rumusan masalahnya!

MENGUNAKAN PERCOBAAN

Tuliskan hipotesis berdasarkan wacana dan rumusan masalah di atas!

Persiapan Praktikum
Dalam praktikum ini diperlukan 3 orang untuk bekerjasama. Orang pertama bertugas sebagai pengamat, orang kedua bertugas sebagai probandus dan orang ketiga bertugas sebagai pencatat data.

MENGUNAKAN ALAT

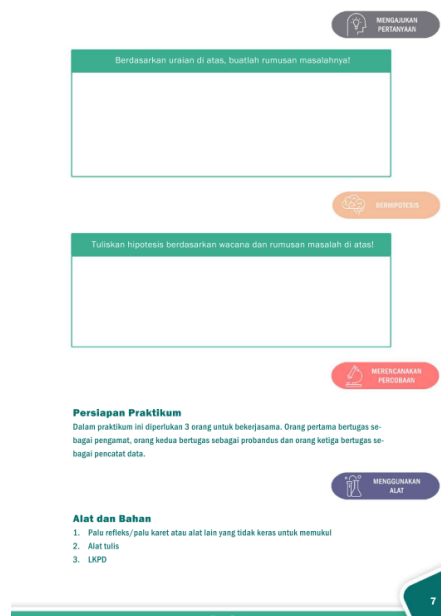
Alat dan Bahan

1. Pulu refleks/pulu karet atau alat lain yang tidak keras untuk memukul
2. Alat tulis
3. LKPD

7

Gambar 14. Indikator Merencanakan Percobaan

Indikator menggunakan alat yang termuat dalam LKPD terdapat pada bagian alat dan bahan dimana peserta didik mampu menggunakan alat dan bahan dan mengetahui cara menggunakannya setelah memahami langkah kerja praktikum yang akan dilaksanakan. Dalam penelitian Bahriah dkk (2017) dikemukakan bahwa keterampilan menggunakan alat meliputi keterampilan mempersiapkan alat-alat, merangkai alat dan menggunakan alat untuk melaksanakan percobaan. Dalam percobaan, peserta didik menentukan alat-alat yang digunakan secara tepat. Menurut Khairunnisa dkk (2019) peserta didik harus menggunakan alat dan bahan secara langsung untuk dapat memiliki keterampilan menggunakan alat. Selain itu, peserta didik juga harus mengetahui cara penggunaan alat dan bahan yang digunakan.



Gambar 15. Indikator Menggunakan Alat

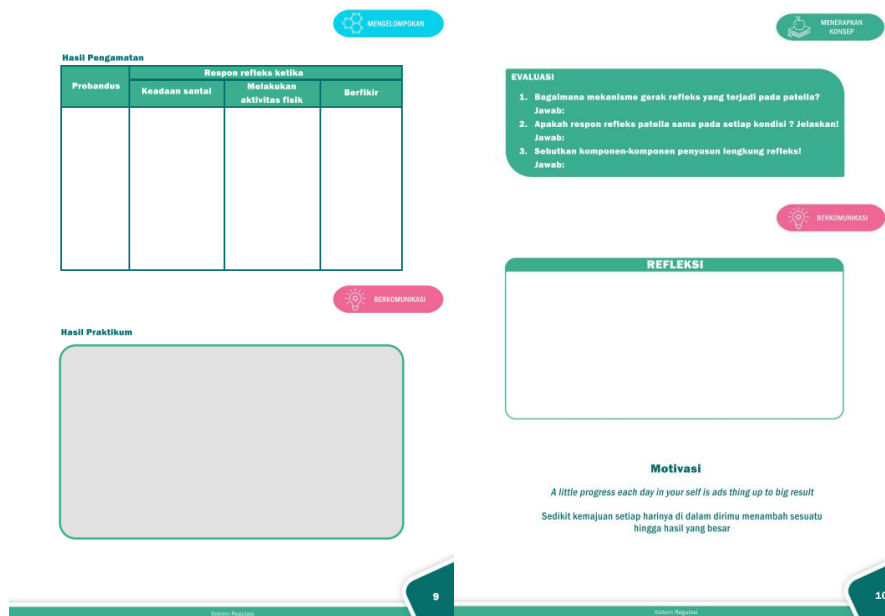
Indikator menerapkan konsep yang termuat dalam LKPD terdapat pada bagian evaluasi. Pada penelitian Fitriyani dkk (2017) dikemukakan bahwa pada indikator menerapkan konsep, peserta didik menerapkan konsep yang telah dipelajari ke dalam situasi atau kondisi yang baru. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Khairunnisa dkk (2019) apabila peserta didik dapat menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi yang baru maka peserta didik dikatakan telah memiliki keterampilan menerapkan konsep. Menurut Rahmatillah dkk (2017) tujuan dari menerapkan konsep yaitu untuk mengembangkan kemampuan berpikir dan bersikap ilmiah.



Gambar 16. Indikator Menerapkan Konsep

Indikator berkomunikasi yang termuat dalam LKPD terdapat pada bagian hasil praktikum dan refleksi. Penelitian yang dilakukan oleh Rahmatillah dkk (2017) yang

dikemukakan bahwa indikator berkomunikasi dilakukan agar peserta didik mampu mengkomunikasikan pengetahuan, keterampilan, dan penerapannya sesuai dengan kreativitas masing-masing. Didukung oleh penelitian dari Agustina (2016) yang mengemukakan bahwa indikator berkomunikasi dapat diterapkan peserta didik dengan cara menyampaikan suatu informasi secara tertulis, lisan, atau gambar.



Gambar 17. Indikator Berkomunikasi

4 KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis keterampilan proses sains pada materi sistem regulasi dapat disimpulkan bahwa tahap pengembangan dalam penelitian ini menggunakan model 4D sampai pada tahap ketiga diantaranya: *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), dan *Develop* (pengembangan). Hasil validasi LKPD oleh ahli memperoleh persentase sebesar 88,625% dengan kriteria sangat valid. Hasil uji coba skala terbatas pada uji praktikalitas memperoleh persentase sebesar 92,5% dengan kriteria sangat praktis. Pada uji *N-Gain* memperoleh rata-rata *N-Gain* 0,5709 dengan kriteria sedang dan persentase 57,09% dengan kriteria cukup efektif. Dengan demikian LKPD yang dikembangkan dinyatakan valid, praktis, dan dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

4.2 Saran

LKPD berbasis keterampilan proses sains ini dapat digunakan oleh peserta didik dalam belajar secara mandiri dengan guru sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran. Penelitian lanjutan yang dapat dilakukan yaitu mengenai keefektifan LKPD berbasis keterampilan proses sains pada materi sistem regulasi.

DAFTAR RUJUKAN

- Abungu, H.E., Okere, M.I.O., & Wachange, S.M. (2014). The effect of science process skills teaching approach on secondary school students' achievement in chemistry in nyando district, kenya. *Journal of education and social research* 4(6): 359-372.
- Astari, J. I. R., & Sumarni, W. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Bermuatan Etnosains Guna Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Chemistry In Education*, 9(2), 31-39.
- Astuti, Rini Nafsiati. (2018). Model Pembelajaran untuk Meningkatkan Keterampilan Berargumentasi, Keterampilan Proses Sains, Pemahaman Konsep, dan Memperkuat Retensi Peserta didik. *Disertasi*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Elvanisi, A., Hidayat, S., & Fadillah, E. N. (2018). Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta didik Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(2), 245-252.
- Haka, N. B., Anggoro, B. S., Hamid, A., Novitasari, A., Handoko, A., & Puspita, L. (2020). The Development of Biology Module Based on Local Wisdom of West Lampung: Study of Ecosystem Material. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1467, No. 1, p. 012013). IOP Publishing.
- Halim, A., Syukri, M., & Nurfadilla, E. (2020, February). The Development Of Student Worksheets With Phet Assisted To Improve Student Science Process Skill. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1460, No. 1, p. 012144). IOP Publishing.
- Indrawati, M. (2017). Keefektifan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Etnosains pada Materi Bioteknologi untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas IX. *PENSA: E-JURNAL PENDIDIKAN SAINS*, 5(02).
- Karsini, Rini. (2020). Desain dan Uji Coba Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Probing-Prompting* pada Materi Sistem Periodik Unsur. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*. 10(1): 53-63.
- Kemendikbud. (2013). *Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Khairunnisa, K., Ita, I., & Istiqamah, I. (2020). Keterampilan Proses Sains (KPS) Mahasiswa Tadris Biologi pada Mata Kuliah Biologi Umum. *BIO-INOVED: Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 1(2), 58-65.
- Meltzer, D. E. (2002). The Relationship Between Mathematics Preparation And Conceptual Learning Gains In Physics: A Possible "Hidden Variable" In Diagnostic Pretest Scores. *American Journal of Physics*, 70(12), 1259–1268.
- Nurliawaty, L., Yusuf, I., & Widyaningsih, S. W. (2017). Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Solving*. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 6(1), 72-81.
- Parawansa, D. A. (2021). Respon Peserta Didik Terhadap Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Keterampilan Proses Sains pada Materi Virus Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 11 Makassar (*Doctoral dissertation*, Universitas Negeri Makassar).
- Permendikbud No 65. (2013). Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah. <http://vokasi.unud.ac.id/wpcontent/uploads/2014/08/03-b-salinanlampiran-permendikbud-no-65-th-2013-ttg-standar-proses.pdf>. diakses pada 1 Juni 2022.
- Pramaditya, N. D., & Ambarwati, R. (2021). Validitas dan Kepraktisan LKPD Berbasis Keterampilan Proses Sains Dasar Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10(1), 158-164.

- Riduwan. (2016). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rahmah, N. (2021). Desain dan Uji Coba Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Keterampilan Proses Sains (KPS) Pada Materi Larutan Penyangga (*Doctoral Dissertation*, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).
- Rahmatillah, R., Halim, A., & Hasan, M. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Keterampilan Proses Sains Terhadap Aktivitas Pada Materi Koloid. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 1(2), 121-130.
- Safaah, E. S., Muslim, M., & Liliawati, W. (2017). Teaching Science Process Skills by Using the 5-Stage Learning Cycle in Junior High School. *Journal of Physics: Conference Series*, 895, 012106.
- Salosso, S. W., Nurlaili, N., & Kusumawardani, R. (2018). Analisis keterampilan proses sains siswa SMA melalui penerapan model pembelajaran learning cycle 5E pada pokok bahasan larutan asam dan basa. *Bivalen: Chemical Studies Journal*, 1(1), 45-50.
- Setiyadi, M. W. (2017). Pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis pendekatan saintifik untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Journal of Educational Science and Technology (EST)*, 3(2), 102-112.
- Tematan, Y. B., & Mago, O. Y. (2021). Pengembangan LKPD Berbasis Keterampilan Proses Pada Materi Klasifikasi Tumbuhan Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMAS Katolik St. Gabriel Maumere. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 11(2), 181-185.
- Thiagarajan, S., Semmel C., D., & Semmel, M., I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children A Sourcebook*. Indiana University Bloomington: Indiana.
- Wahyuni, E. P., & Sulistyarsi, A. (2019). Pengembangan LKS Berbasis Keterampilan Proses Sains Kelas VII SMPN 1 Sawahan Kabupaten Madiun. *In Prosiding Seminar Nasional Simbiosis* (Vol. 4).
- Widanti, Y. B. R., & Aloysius, S. (2020). Analysis of science process skills in student worksheet on microorganism topics for senior high school. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1440, No. 1, p. 012069). IOP Publishing.
- Wulandari, P., Widiyawati, Y., & Sari, D. S. (2019). Pengembangan LKPD Berbasis Nature of Science Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Saintifika*, 21(2), 23-34.